



(21) Aktenzeichen: P 32 32 204.6
 (22) Anmeldetag: 30. 8. 82
 (23) Offenlegungstag: 1. 3. 84

(71) Anmelder:

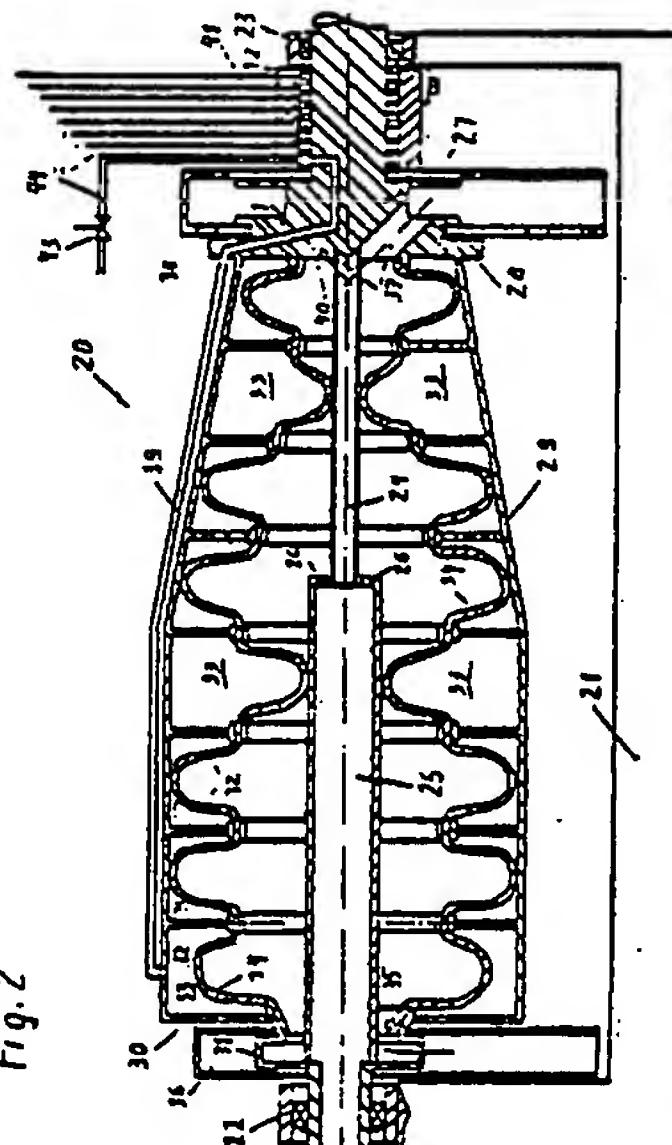
Altmeyer, Georg, 6635 Schwalbach, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Zentrifuge

Eine Zentrifuge, insbesondere für abrasive Materialien, erhält als Austragvorrichtung eine elastisch verformbare Innenhülle und Mittel zum Verformen der Innenhülle. Im Falle einer diskontinuierlich arbeitenden Zentrifuge verformt sich die Innenhülle beim Stillsetzen, nachdem sie sich vorher erweitert hatte, in ihre Ausgangsgestalt zurück, und das Sediment wird von ihr abgesprengt. Im Falle einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge erhält die Verformung die Gestalt von ringförmigen Verengungen, die stufenweise oder kontinuierlich zum Austragende fortschreiten und damit einen Vorschub des Sediments in Richtung zum Austragende bewirken. (32 32 204)



Dr.-Ing. W. Bemhardt
Patentanwalt

Kobenhüttenweg 43, 6600 Saarbrücken
Telefon (0681) 65000

- 1 -

Patentansprüche:

1. Zentrifuge, insbesondere für abrasive Materialien, mit einer Austragvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Austragvorrichtung aus einer verformbaren Innenhülle (11 bzw. 34 bzw. 53) der Zentrifuge (1 bzw. 20 bzw. 45) und Mitteln (12 bzw. 33, 39-44 bzw. 59,60) zum Verformen der Innenhülle, im Falle einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge (20 bzw. 45) zum ringförmigen Verengen an wechselnden Stellen und damit Vorschieben des Sediments, besteht.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Verformen der, vorzugsweise elastischen, Innenhülle (11) im Falle einer diskontinuierlich arbeitenden Zentrifuge (1) aus einer ringförmigen, die Innenhülle als innere Wand aufweisenden pneumatischen Druckkammer (12) bestehen.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Verformen der, vorzugsweise elastischen, Innenhülle (34 bzw. 53) im Falle einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge (20 bzw. 45) aus einer Mehrzahl ringförmiger, die Innenhülle als innere Wand aufweisender, vorzugsweise pneumatischer, Druckkammern (33 bzw. 59) bestehen, die einzeln mit Druckmittel beaufschlagbar (39-44 bzw. 60) sind.
4. Zentrifuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenhülle (34) jeweils zwischen den Druckkammern (33) dicht befestigt ist und vorzugsweise am dem

- 2 -

Austragende entgegengesetzten Ende (31) auf einen engeren Radius eingezogen ist.

5. Zentrifuge nach Anspruch 4,
gekennzeichnet durch eine Steuerung der Druckmittelbeaufschlagung (39-44) der Druckkammern (33) derart, daß die Druckkammern nacheinander vom Austragende zum anderen Ende hin oder umgekehrt beaufschlagt und entspannt werden.
6. Zentrifuge nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Innenhülle (53) lose anliegend über die Druckkammern (59) hinweg erstreckt und die Druckmittelbeaufschlagung (60) der Druckkammern derart gesteuert ist, daß die Druckkammern nacheinander zum Austragende (57) hin beaufschlagt und entspannt werden, vorzugsweise sich überschneidend.
7. Zentrifuge nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckkammern (59) von einem Siebkorb (50) überdeckt sind und die Innenhülle (53) an diesem anliegt.
8. Zentrifuge nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckkammern (59) feststehend und der Siebkorb (50) darin rotierend angeordnet sind bzw. ist.
9. Zentrifuge nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckkammern durch eine unter der Innenhülle liegende Zwischenhülle einzeln dicht abgeschlossen sind und ihre Beaufschlagung derart gesteuert ist, daß über

- 3 -

der ersten Druckkammer die Zwischenhülle und damit die Innenhülle aufgewölbt wird, dann zusätzlich, aber weniger über der zweiten Druckkammer aufgewölbt wird, dann die erste Druckkammer entlüftet wird, dann, während über der zweiten weiter aufgewölbt wird, auch über der dritten aufgewölbt wird, dann die zweite entlüftet wird u.s.f..

Dr.-Ing. W. Bernhardt
Patentanwalt

Kobenhüttenweg 43, 6600 Saarbrücken
Telefon (0681) 65000

- 4 -

Georg Altmeyer, D-6635 Schwalbach/Saar

"Zentrifuge"

Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge, insbesondere für abrasive Materialien, mit einer Austragvorrichtung.

Die Austragvorrichtungen solcher Zentrifugen, ob diskontinuierlich oder ob kontinuierlich arbeitender, sind aufwendig und, wie auch die Zentrifugenwand, starkem Verschleiß unterworfen, insbesondere, wenn es sich um abrasives Material handelt.

Aus diskontinuierlich arbeitenden Zentrifugen wird der Filterkuchen im Stillstand mittels in die Zentrifuge eingebauter Messer abgeschält oder mittels eines verschiebbaren Bodens der Zentrifuge ausgestossen (Schubzentrifuge).

Kontinuierlich arbeitende Zentrifugen sind mit einer Schnecke als Austragsvorrichtung versehen, die das abgelagerte Material im, konischen, Endbereich der Zentrifuge aus der Suspension herausschiebt und dann aus der Zentrifuge ausschüttet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfachere und weniger verschleißanfällige und auch die Zentrifugenwand vor dem Verschleiß schützende Austragvorrichtung zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Austragvorrichtung besteht zu diesem Zweck aus einer verformbaren Innenhülle der Zentrifuge und Mitteln zum Verformen der Innenhülle, im Falle einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge zum ringförmigen Verengen an wechselnden Stellen und damit Verschieben des Sediments.

Die genannte Verformung sprengt im Falle einer diskontinuierlich arbeitenden Zentrifuge das an der Innenhülle sedimentierte Material ab. Im Falle einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge schiebt sie es, wie im vorstehenden gekennzeichnet, aus.

Im Falle der diskontinuierlich arbeitenden Zentrifuge bestehen nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Mittel zum Verformen der, vorzugsweise elastischen, Innenhülle aus einer ringförmigen, die Innenhülle als innere Wand aufweisenden pneumatischen Druckkammer.

Während der Rotation drückt die Fliehkraft die Innenhülle nach außen und in die Druckkammer hinein, die darin befindliche Luft wird komprimiert. Beim Stillsetzen dehnt sich die Luft wieder aus und drückt die Innenhülle zurück. Das an ihr abgelagerte Feststoffmaterial wird dabei abgesprengt und fällt aus der Zentrifuge heraus. Besteht die Innenhülle aus einem elastischen Material und wird dieses bei der Rotation gedehnt, so trägt auch seine Spannung zur Rückverformung beim Stillstand der Zentrifuge bei. Je nach Material und Dicke der Innenhülle könnte man auch mit dieser Kraft allein das Material absprengen, d.h. ohne die komprimierte Luft einer Druckkammer, und die Hülle sich statt an der komprimierten Luft an einer dafür geeignet geformten Zentrifugenaußewand abstützen lassen.

Im Falle der kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge bestehen

nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Mittel zum Verformen der, wiederum vorzugsweise elastischen, Innenhülle aus einer Mehrzahl ringförmiger, die Innenhülle als innere Wand aufweisender, vorzugsweise pneumatischer, Druckkammern, die einzeln mit Druckmittel beaufschlagbar sind.

In der Regel werden die Druckkammern durch eine entsprechende Steuerung nacheinander beaufschlagt und entspannt werden, um das Sediment zum Austragende der Zentrifuge hin vorzuschieben. Es sind jedoch mannigfaltige Funktionen möglich, wie weiter unten ersichtlich.

Eine Ausführungsform einer kontinuierlich arbeitenden Zentrifuge nach der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß die Innenhülle jeweils zwischen den Druckkammern dicht befestigt ist und vorzugsweise am dem Austragende entgegengesetzten Ende auf einen engeren Radius eingezogen ist.

Diese Zentrifuge kann eine Steuerung der Druckmittelbeaufschlagung derart aufweisen, daß die Druckkammern nacheinander vom Austragende zum anderen Ende hin oder umgekehrt beaufschlagt und entspannt werden. Dazu finden sich weiter unten ausführlichere Erläuterungen.

Eine andere, bevorzugte Ausführungsform einer kontinuierlich arbeitenden erfindungsgemäßen Zentrifuge kennzeichnet sich dadurch, daß sich die Innenhülle lose anliegend über die Druckkammern hinweg erstreckt und die Druckmittelbeaufschlagung der Druckkammern derart gesteuert ist, daß die Druckkammern nacheinander zum Austragende hin beaufschlagt und entspannt werden, vorzugsweise sich überschneidend. Auch dies ist weiter unten im einzelnen erläutert.

Vorzugsweise sind die Druckkammern einer solchen Zentrifuge von einem Siebkorb überdeckt und die Innenhülle liegt an

diesem an.

Die Druckkammern können feststehen und der Siebkorb rotiert darin. Sie können aber auch zusammen mit dem Siebkorb rotieren.

Alles dies ist im folgenden anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine diskontinuierlich arbeitende Zentrifuge in einem senkrechten, axialen Schnitt.

Fig. 2 zeigt eine kontinuierlich arbeitende Zentrifuge in einem senkrechten, axialen Schnitt.

Fig. 3 zeigt eine andere kontinuierlich arbeitende Zentrifuge in einem senkrechten, axialen Schnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Zentrifuge 1 ist an einem Ständer 2 in einem Lager 3 in senkrechter Anordnung fliegend gelagert. Ihre Welle 4 ist oberhalb des Lagers 3 über eine Riemscheibe 5 sowie Riemen 6 mit einem Antrieb 7 verbunden. Am unteren Ende der Welle 4 sitzt ein Flansch 8, an dem ein Zentrifugenmantel 9 von der Gestalt eines mit ringförmigen Stirnwänden 10 versehenen Hohlzylinders angeschraubt ist. In diesem ist eine im Ruhezustand zylindrische Innenhülle 11 aus Gummi an den Stirnwänden 10 dicht befestigt, so daß zwischen ihr und dem Zentrifugenmantel 9 eine abgeschlossene Luftpammer 12 geschaffen ist.

Eine mit einem Absperrorgan 13 versehene Zuleitung 14 führt von oben her durch die hohle Welle 4 in den Zentrifugenumraum. Der innere Rand der unteren Stirnwand 10 ist mit einem sich konisch erweiternden Kragen 15 zum Abschleudern der Flüssigkeit in einen Auffangraum 16 versehen, aus dem eine Ableitung 17 herausführt. Innerhalb des Kragenumfangs, aber unter dem Kragen 15, ist eine Trichter 18 für abgelagerten Feststoff angeordnet.

In gefülltem und rotierendem Zustand der Zentrifuge wird die Innenhülle 11 durch ihre Fliehkraft und die Fliehkraft der Zentrifugenfüllung unter Komprimierung der in der Luftpammer 12 eingeschlossenen Luft nach außen gedrückt in die strichpunktiert gezeichnete Stellung. Durch die Zuleitung 14 ständig eingeführte Suspension wird getrennt in an der Innenhülle 11 abgelagerte Feststoffmasse und am Kragen 15 überfliessende Flüssigkeit. Hat die Feststoffablagerung die vorgesehene Menge erreicht, wird die Zentrifuge stillgesetzt. Die in der Luftpammer 12 komprimierte Luft und die elastische Spannung der Innenhülle 11 verformen diese in ihre ursprüngliche Gestalt zurück. Das abgelagerte Material wird dadurch von der Oberfläche der Innenhülle 11 abgesichert und abgesprengt und fällt in den Trichter 18.

Die in Fig. 2 dargestellte Zentrifuge 20 ist in einem Bock 21 mit zwei Lagern 22 und 23 waagerecht angeordnet. Ihre Welle 24 ist etwa auf der einen Hälfte ihrer Länge hohl und als Zuleitung 25 gestaltet, von der Einlässe 26 in den Zentrifugenraum führen. Der übrige Teil der Welle 24 weist ein Kopfstück 24 auf, an dem eine Stirnwand 28 eines im Anschluß an diese sich konisch erweiternden und dann zylindrischen Zentrifugenmantels 29 ausgebildet ist; eine weitere Stirnwand 30 schließt den Zentrifugenmantel am anderen Ende und verbindet ihn über ein als Hohlring gestaltetes Zwischenteil 31 wiederum mit der Welle 24. Durch an dem Zentrifugenmantel 29 sitzende, ringförmige Zwischenwände 32 ist eine Reihe von Druckkammern 33 eingerichtet, die im übrigen durch eine an den Innenrändern der Zwischenwände 32 jeweils dicht befestigte, elastische Innenhülle 34 abgeschlossen sind. Das eine Ende der Innenhülle ist gegenüber der nächsten Zwischenwand 32 radial weit eingezogen und an dem Zwischenteil 31 befestigt. Hier befindet sich der Flüssigkeitsauslaß der Zentrifuge, nämlich,

wie durch den Pfeil 35 verdeutlicht, über den Rand der Innenhülle 34 hinweg in das Zwischenteil 31 und aus diesem durch eine oder mehrere Öffnungen hindurch in eine Auffanghaube 36 führend. Das andere Ende der Innenhülle 34 ist an dem Kopfstück 27 befestigt, in dem vom dortigen Rand der Innenhülle aus Bohrungen 37 von verhältnismäßig weitem Querschnitt für den Austrag der Ablagerungsmasse in eine Auffanghaube 38 hinein führen.

Die Druckkammern 33 sind jeweils durch eine Druckluftleitung 39, von denen in der Zeichnung nur eine dargestellt ist, mit einem in dem Kopfstück 27 ausgesparten Kanal 40 verbunden, der in einem Ringraum 41 einer Druckluftmanschette 42 radial ausmündet; der Ringraum 41 ist jeweils durch eine mit einem Ventil 43 versehene Druckluftleitung 44 mit Druckluft zu beaufschlagen wie auch zu entspannen. Auch hier ist nur eine der Druckluftleitungen 44 gezeichnet, die anderen sind mit Linien angedeutet.

Die Zuleitung von Suspension in dem Zentrifugenraum durch die Einlässe 26, der Austritt von Flüssigkeit am einen Ende des Zentrifugenraums (Pfeil 35) und der Austrag von abgelagertem Feststoff durch die Bohrungen 37 hindurch erfolgen ständig.

Zum Austragen des Feststoffs werden die Druckkammern 33 entweder von der Stirnwand 28 in Richtung zur Stirnwand 30 oder umgekehrt mit Druckluft beaufschlagt und wieder entspannt. Durch die Beaufschlagung wölbt sich die elastische Innenhülle 34, wie in der Zeichnung an zwei Druckkammern 33 dargestellt, aus der Druckkammer aus. Dabei hebt sie das vorher in ihrer Einwölbung abgelagerte Material aus und zerteilt es in der Achsrichtung nach beiden Seiten. Es fließt über in die Einwölbungen der Innenhülle in den beiden benachbarten Druckkammern. An der Stirnwand 28 gelangt es bei der Beaufschlagung der an diese angrenzenden

letzten Druckkammer 33 jeweils durch die Bohrungen 37 aus der Zentrifuge hinaus. Da sich keine weitere Druckkammer anschließt, erhält die letzte Kammereinwölbung der Innenhülle 34 im Gegensatz zu den anderen kein Material aus der Gegenrichtung. Sie hat daher eine geringere Füllung als die anderen und übergibt deshalb bei ihrem Aufwölben weniger Material an die nächste Kammereinwölbung als sie von dieser, wenn sie sich aufwölbt, erhält. Dieser Unterschied setzt sich, wenn sich dann die nächste, dann die übernächste Kammereinwölbung usw. aufwölbt, wenn auch jeweils unter Verminderung, fort. Im ganzen entsteht so ein Materialtransport des Sediments zu den Bohrungen 37 hin, durch die es ausgetragen wird. Dieser Materialtransport wird überlagert und verstärkt dadurch, daß die an die Stirnwand 30 angrenzende, erste Kammereinwölbung ihr Material nur in der Transportrichtung abgibt, die nächste dann also wieder mehr an die übernächste abzugeben hat als umgekehrt usw.. Zumal deshalb könnte das Aufwölben der Kammereinwölbungen auch ausgehend von der ersten in der Transportrichtung fortschreiten. Die Reihenfolge des Aufwölbens könnte sogar beliebig sein und würde trotzdem aus den geschilderten Gründen zum Transport führen, jedenfalls bei größerer Füllung.

Die in Fig. 3 dargestellte Zentrifuge 45 ist ebenfalls auf einem Bock 46 mit zwei Lagern 47 waagerecht angeordnet. Sie weist einen in den Lagern 47 mit zwei Wellenzapfen 48 und 49 gelagerten rotierenden Siebkorb 50 auf, der von einem feststehenden Zentrifugenmantel 51 umschlossen ist. Der Siebkorb 50 hat an der Eingangsseite, wo eine durch den hohlen Wellenzapfen 48 eingeführte Zuleitung 52 in ihn ausmündet, einen längeren, zylindrischen Abschnitt, dem ein kürzerer, zur Ausgangsseite hin konisch verjüngter Abschnitt

folgt. An dem Siebkorb 50 liegt auf seiner ganzen Länge eine Innenhülle 53 aus elastischem Material, vorzugsweise Gummi, an. Den axialen Abschluß des Siebkorbs und seinen Übergang zu den Wellenzapfen 48 bzw. 49 bilden ein zylindersumpfförmiges Stirnseitenteil 54 an der Eingangsseite und ein zylindrisches Stirnseitenteil 55 an der Ausgangsseite. Das Stirnseitenteil 54 ist mit Durchbrüchen 56 für den Flüssigkeitsauslaß, das Stirnseitenteil 55 mit Durchbrüchen 57 für den Austritt der abgelagerten Feststoffe versehen.

In dem feststehenden Zentrifugenmantel 51 ist durch ringförmige Zwischenwände 58, die möglichst dicht bis an den Siebkorb 50 reichen, eine Vielzahl von Druckkammern 59 eingerichtet. Sie können einzeln über Druckluftleitungen 60 mit Druckluft beaufschlagt und entspannt werden. An den beiden Enden befinden sich in dem Zentrifugenmantel ein Auffangraum 61 für die ausfließende Flüssigkeit und ein Auffangraum 62 für das ausgetragene Sediment.

Die Druckluftleitungen 60 sind mit Ventilen und einer Steuerung derart versehen, daß die Druckkammern 59, beginnend mit derjenigen an der Eingangsseite der Zentrifuge, nacheinander mit Druckluft beaufschlagt und wieder entlüftet werden, wobei sich die Abläufe wie nachstehend beschrieben überschneiden. Die Zeichnung zeigt den Vorgang vorgerückt bis zu den mit 59f, 59g und 59h bezeichneten Druckkammern 59. Über der Druckkammer 59g, in die Druckluft eingelassen worden ist, hat sich die Innenhülle 53 aufgewölbt. Um die Aufwölbung weiter in Richtung zur Ausgangsseite der Zentrifuge fortschreiten zu lassen, wird nun in die Druckkammer 59h Druckluft eingeführt und aus der Druckkammer 59f Druckluft abgelassen, und zwar beides etwas in gleicher Strömungsmenge, jedenfalls so, daß die Aufwölbung der Innenhülle 23 in ihrer Größe erhalten bleibt.

Die Druckluftleitung 60 zu der Druckkammer 59g kann dabei geschlossen sein. Durch die ständige Bestromung an der Druckkammer 59h sucht die Innenhülle 53 sich hier zu heben. Da dem keine gleichartige Kraft an der Druckkammer 59f entgegensteht, verlagert sich die Aufwölbung oder, anders ausgedrückt, die Blase weiter in Richtung Ausgangsseite. Eine Verbreiterung der Blase entsteht nicht. Die Blasenform ist festgelegt durch ein Kräftegleichgewicht zwischen der einerseits auf die Wölbungsfläche wirkenden Druckluft und der andererseits auf die beiden Flanken der Wölbung wirkenden Zentrifugalkraft der Flüssigkeitsfüllung der Zentrifuge, die die beiden axialen Enden der Wölbung zusammenzuschieben sucht. (Die Spannung des Gummis der Innenhülle 53 konnte bei dieser Betrachtung vernachlässigt werden.) Spätestens sobald die Druckkammer 59f ganz abgedeckt ist, wird aus der Druckkammer 59g abgesaugt. Die Wölbung verschiebt sich dann weiter über die Druckkammer 59h und erreicht, sofern sie es nicht schon getan hat, die nächste Druckkammer. Dann wird die Druckkammer 59h stillgesetzt und die nächste beaufschlagt usf.. Aus den nicht in der beschriebenen Weise an der Wölbung beteiligten Druckkammern 59 wird währenddessen immer die Luft abgeführt, die durch die Spalte zwischen dem Siebkorb 50 und dem Innenrand der Zwischenwände 58 und gegebenenfalls durch den Siebkorb selbst hindurch in sie übertritt. Nach gleichem oder ähnlichem Prinzip sind auch Abwandlungen möglich, beispielsweise engere Druckkammern und umfangreichere und differenziertere Beteiligung der Druckkammern an dem Vorschub der Wölbung.

Der Vorschub der Wölbung nimmt das sedimentierte Material mit. Es rutscht aufgrund der Fliehkraft an der vorderen Flanke der Wölbung ab und damit in Richtung zur Ausgangs-

seite.

Wie die Zeichnung zeigt, kann man auch mehrere Wölbungen gleichzeitig über die Zentrifugenlänge laufen lassen. Der Zentrifugenmantel 51 könnte auch durch die Zwischenwände 58 mit dem Siebkorb 50 verbunden sein und zusammen mit ihm umlaufen. Die Spalte zwischen dem Innenrand der Zwischenwände 58 und dem Siebkorb 50 könnten dann entfallen. Stattdessen wäre eine solche oder ähnliche Einrichtung, wie sie an der Zentrifuge 20 die Teile 39-44 darstellen, erforderlich.

Diese Lösung würde es auch erlauben, die Druckkammern 59 einzeln dicht abzuschließen mittels einer zwischen dem Siebkorb 50 und der Innenauskleidung 53 angeordneten, elastischen Zwischenhülle. Die Druckkammern 59 könnten dann verlustlos betrieben und besser gesteuert werden. Man könnte über der ersten Druckkammer die Zwischenhülle und damit die Innenhülle 53 aufwölben, dann zusätzlich, aber weniger, über der zweiten Druckkammer, dann die erste Druckkammer entlüften, dann, während über der zweiten weiter aufgewölbt wird, die dritte hinzunehmen, dann die zweite entlüften und so fort. So könnte man in der, vorzugsweise etwas steiferen, Innenhülle 53 ziemlich kontinuierlich eine Wölbung entlanglaufen lassen, an deren Vorderflanke das Sediment immer weiterrutscht.

- 14 -
Leerseite

Nummer: 32 32 204
Int. Cl. 3: B 04 B 11/00
Anmeldetag: 30. August 1982
Offenlegungstag: 1. März 1984

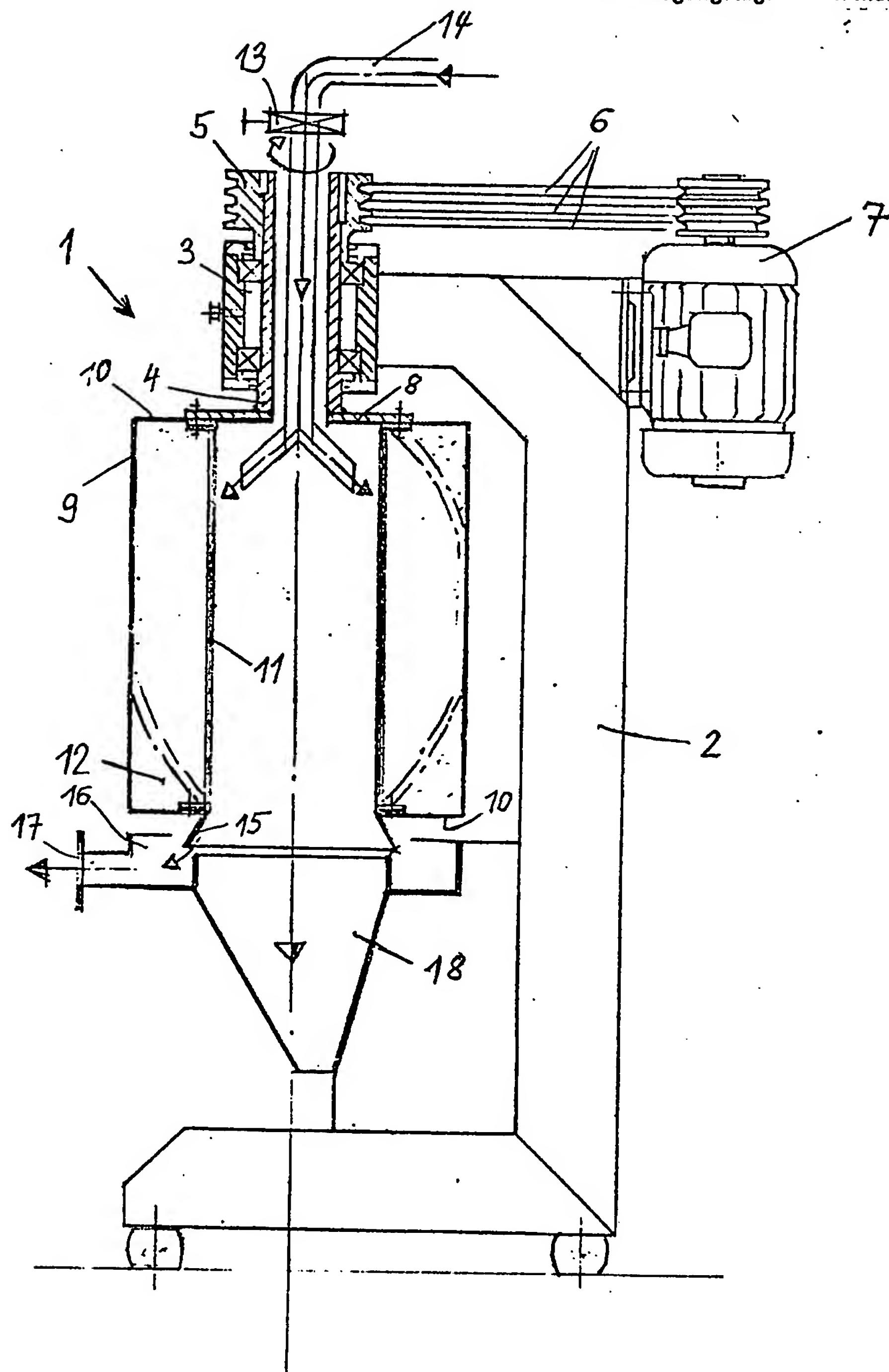


Fig. 1

Fig. 2

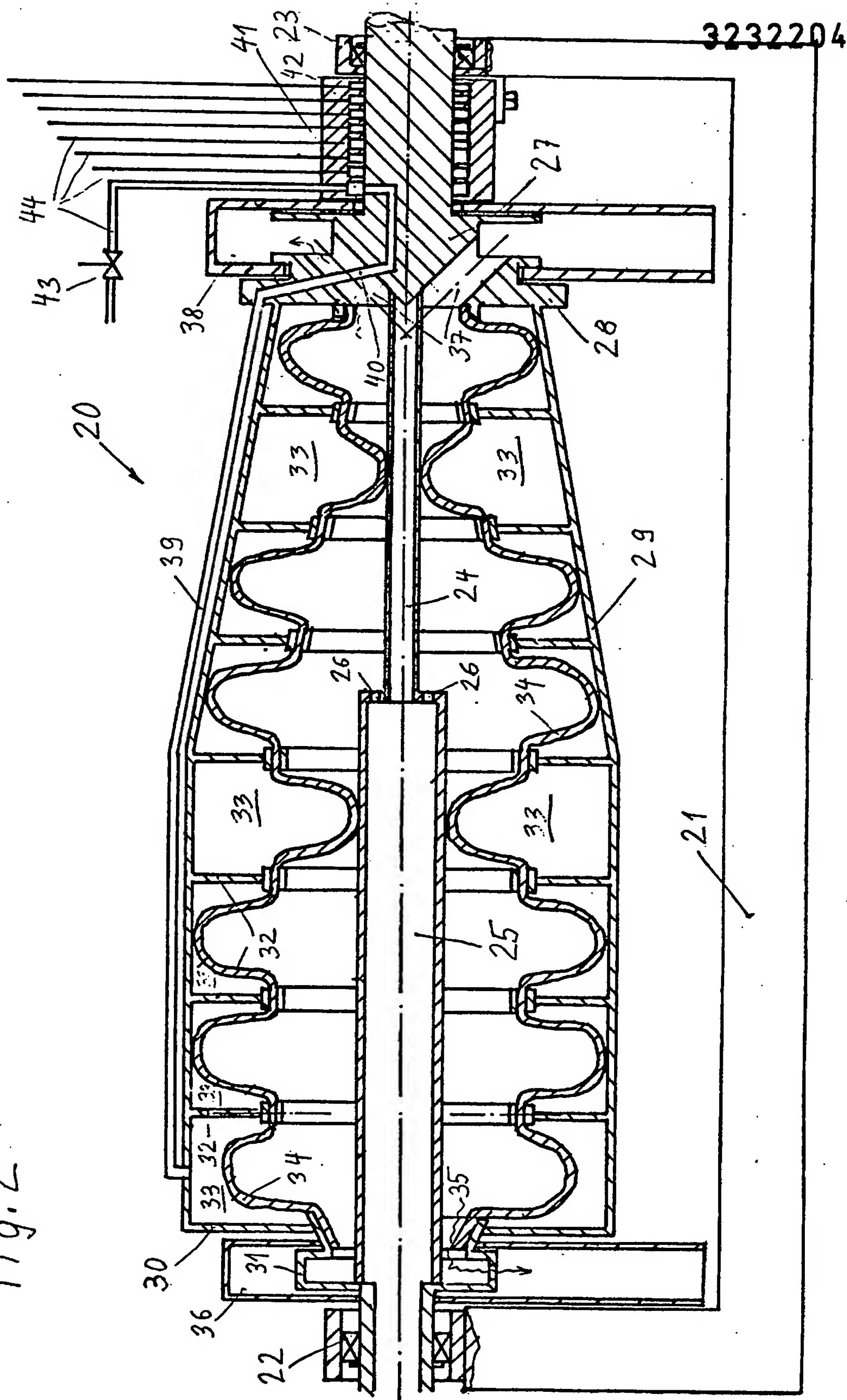


Fig. 3

